sanwa®

YX-361TR
MULTITESTER

取扱説明書
INSTRUCTION MANUAL

ワイドレンジ式 パーソナルマルチテスタ
MODEL　YX-361TR
（オートセットポラリティ機能付き）

は じ め に

このたびはYX-361TRマルチテスタをお買上げいただきまして誠に有難うございました。

本器は24chワンコントロール新設計スイッチを採用、測定レンジをワイド化し、新たにオートセットポラリティ回路及び安全対策機構を備えたハイクラスのパーソナルテスタです。

加えて豊富な別売アクセサリ併用で更に性能はアップしますので本取扱説明書により数多い使用法をマスターされ、末永くご愛用ください。

●本器の用途

本器は小容量電路の測定用に設計された携帯用の回路計です。小形の通信機器や家電製品、電灯線電圧や各種電池の測定などに適します。

●本器の特長

1.　オートセットポラリティ機能レンジ付き(NULLメータとして使用)

NULLメータは、まぎらわしい極性を感覚的に迅速に判定できるアナログ計器独自の特長を有するもので、ディジタル回路・演算増幅器回路、及びTV、FM回路等に必要なセンタ零メータ(NULLメータ)がレンジセレクタスイッチの切換のみで自動的に設定できます。これにより測定中の＋、－極性判別が容易となります。

2.　光で導通チェックが可能　導通表示LED付き

目で見る導通チェック用LEDを装備。導通表示がメータ内に設置されたLEDの発光により瞬時に判定できます。

3.　実動負荷内蔵によるBATTテストレンジ付き

実用的な電池テストを行うために、使用状態と同じ負荷を内蔵、専用の色別GOOD-BAD目盛で電池の良、否判定ができます。

4.　OUTPUT(直列コンデンサ端子)付き

直流・交流重畳回路で、交流信号分のみ検出測定ができますので、TV、オーディオその他の電子回路での応用に便利です。

5.　安全性重視の測定端子及びテストリード

本器の測定端子及び使用するテストリードのプラグ側は金属部分が全く露出しない絶縁ガード付きの特別な設計が施されており、被測定者への安全性に対して充分な配慮がなされています。

6.　二重保護装置付き

高性能ヒューズと保護ダイオードとのコンビによる安全性を考慮した回路設計になっています。(ヒューズ溶断加速回路付)

●測定範囲及び性能

測定種類	測　定　範　囲	許容差	備　考
直流電圧 （DCV）	0—0.1V—0.5V—2.5V—10V—50V —250V—1000V—（25kV） （25kVは別売HVプローブによる。）	最大目盛値 の±2.5% （1000V以下）	内部抵抗 20kΩ/V
直流電圧 （DCV） NULL	0— ±5V 0— ±25V	最大目盛値 の±5%	センタ零メータ式 内部抵抗 40kΩ/V
直流電流 DCmA	0—50μA—2.5mA—25mA—0.25A （50μAはDC0.1Vレンジと共通）	最大目盛値 の±2.5%	端子電圧降下 250mV（分流器分）
交流電圧 （ACV）	0—2.5V—10V—50V—250V—1000V 2.5V range : 40Hz～100kHz ±3% 10V range : 40Hz～100kHz ±3% 50V range : 40Hz～20kHz ±3% 250V range : 40Hz～3kHz ±3% 1000V range : 40Hz～1kHz ±3% ＊（周波数特性）	最大目盛値 の±3% 10V以下 ±4%	内部抵抗 9kΩ/V
低周波出力 （dB）	—10dB～＋10dB（AC2.5Vレンジ）～＋62dB 0dB＝0.775V（1mW）、 600Ωインピーダンス回路にて	ACVと同じ	ACVと同じ
抵　抗 （Ω） 導通表示用 LED付き	×1 ：0～0.2Ω～2kΩ 中心20Ω ×10 ：0～2Ω～20kΩ 中心200Ω ×100 ：0～20Ω～200kΩ 中心2kΩ ×1k ：0～200Ω～2MΩ 中心20kΩ ×10k ：0～2kΩ～20MΩ 中心200kΩ 導通表示LED：×1レンジにて （10Ω以下発光）	目盛長 の±3%	内蔵電池 R6（1.5V）×2 6F22（9V）×1
電池テスト （BATT）	0—1.5V GOOD—？—BAD　色別目盛	最大目盛値 の±5%	負荷電流 0.25A
端子間電流 （LI）	0—150μA ………×1k レンジ 0—1.5mA …………×100 レンジ 0—15mA …………×10 レンジ 0—150mA ………×1 レンジ	目盛長 の±5%	被測定物の測定中、＋及び—COM間を流れる端子電流
端子間電圧 （LV）	Ω計各レンジ共通（×1～1k） 3V～0V（LI目盛の逆）	目盛長 の±5%	Ω測定中に＋、—COM間に加わる電圧
トランジスタの 直流電流 増幅率hF	h_{FE}：0～1000 （Ω×10レンジにて）	目盛長 の±3%	別売プローブ 使　用

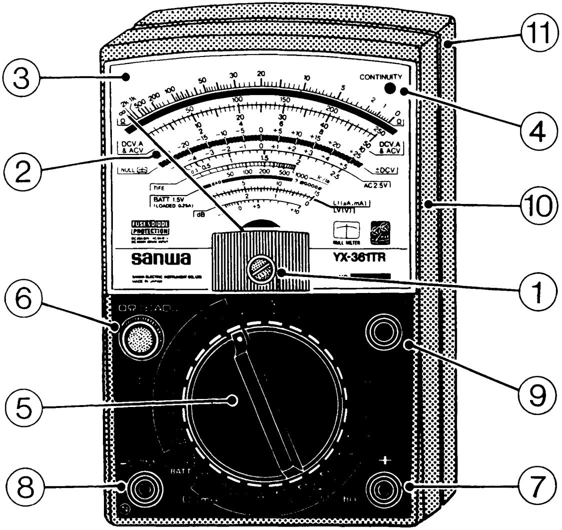
＊周波数特性：50Hz基準

許容差保証温湿度範囲：23±2℃　75%RH以下　結露のないこと
姿　　勢　　　　　：水平状態±5°以内
　　　　　　　　　　ACVレンジは正弦波交流50/60Hzで規定
使用温湿度範囲　　：0〜43℃　80%RH以下　結露のないこと
保存温湿度範囲　　：－10〜50℃　70%RH以下　結露のないこと

- 内蔵電池　：R6(1.5V)×2
　6F22(9V)×1
　＊出荷時の電池について
　　工場出荷時にモニター用電池が組み込まれておりますので、記載された電池寿命に満たないうちに切れることがあります。
　　モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。
- 寸法・重量：150×100×37mm　　約290g
- 付 属 品　：テストリード(TL-61)　　1組
　ヒューズ　φ5×20(500mA/250V)及び
　スペアヒューズ1本内蔵、取扱説明書1部。
- 別売付属品：高圧プローブ(HV-10)
　携帯ケース(C-YS)
　HFEプローブ(HFE-6)

説明書中の仕様や内容については予告なしに変更、中止することがございますのでご了承ください。

●外観及び各部名称



① 指示計零位調整器
② 指示計指針
③ 指示計目盛板
④ 導通表示用 LED
（CONTINUITY）
⑤ レンジ切換スイッチつまみ
⑥ 零オーム調整器兼
センタ零メータ（NULL）用
指針零調整器
⑦ 測定端子 ＋
⑧ 測定端子 －COM（－共通）
⑨ 直列コンデンサ端子
（OUTPUT）0.047MF/400V
⑩ パネル
⑪ リヤケース

注意マークについて

安全のため、この説明書をよくご覧ください。
特に警告文は火傷(やけど)や感電など、人身事故を防止するためのものです。注意文は本器を壊すおそれのあるお取り扱いについての注意です。必ずお守りください。

安全測定のための警告

下記項目は、やけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。取扱説明書の記載内容とともにかならずお守りください。

1．6kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
2．AC33Vrms(46.7Vpeak)またはDC70V以上の電圧は人体に危険ですから注意すること。
3．最大定格入力値を超える信号は入力しないこと。
4．最大過負荷入力値を超えるおそれがあるため、誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータなど)ラインの測定はしないこと。
5．本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れている場合は使用しないこと。
6．ケースをはずした状態では使用しないこと。
7．ヒューズは必ず指定定格および仕様のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり短絡などは絶対にしないこと。
8．測定中はテストリードのつばより先のテストピン側を持たないこと。
9．電流端子に電圧を入力しないこと。電圧を入力するとショート状態になります。
10. 測定中は他のファンクションまたは他のレンジに切り換えたりしないこと。

11. 測定ごとのレンジおよびファンクションの確認を確実に行うこと。
12. 本器または手が水などでぬれた状態での使用はしないこと。
13. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
14. 電池交換､ヒューズ交換を除く修理･改造は行わないこと。
15. 始業点検および年1回以上の点検は必ず行うこと。
16. 屋内で使用すること。

⚠ **注意** 強力な電磁界、静電界のある場所での測定、インバータなど高調波を多量に含む回路の測定では誤動作することがあります。

●ご使用に際しての注意

1. 指示計の零位確認

指示計の指針が目盛左端の0線よりずれている時は、零位調整器①をまわして正しく0線に合わせてください。

2. NULLメータレンジの確認

DCV(NULL)±5V、±25Vレンジはオートポラリティ方式のため､レンジ切換スイッチつまみをそのレンジにセットしますと､指針は自動的に目盛中央付近を指示したままになります。測定しない時や、保存の際には、つまみは他のレンジにセットし、電池の消耗を防いでください。

3. 測定レンジはよく確かめ、適したレンジの選定を。

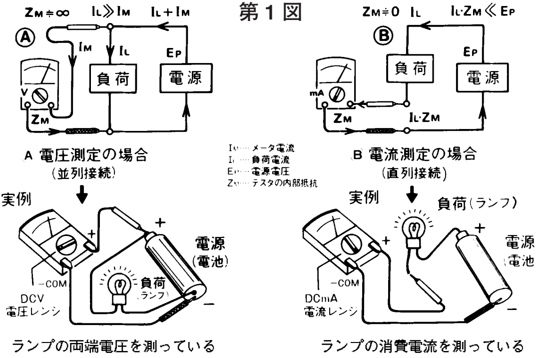
測定に際しては、被測定物に適した種類のレンジ切換スイッチ位置を選定する、未知値の時は最大測定レンジから順次適当なレンジ(被測定物の値に最も近いレンジ)にセットする、などの配慮が肝要です。

●測定前に理解していただきたいこと（電圧測定と電流測定との違い）

第1図Ⓐは電圧測定の基本型、Ⓑは電流測定の基本型です。

電圧測定は2点間の**電位差の検出**になりますから、テスタの電圧レンジは被測定回路に必らず**並列に接続**します。一方**電流**は電力の供給によって**負荷(LOAD)に消費されている電流の測定**ですからⒷのようにテスタの電流レンジは電源と負荷との間、即ち**回路に直列に接続**しなければなりません。

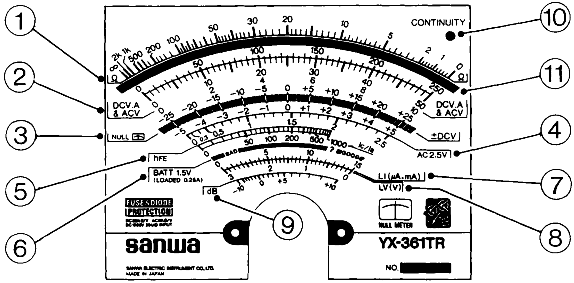
第1図



一般的に**電圧計の内部抵抗は大きい**ことが望ましく（測定に必要なメータ電流が小さくてすむ為）、又反対に**電流計の内部抵抗は小さい**方が良好です。（電流計の消費電流と内部抵抗との積による電力損失が小さくてすむ為）この理由から図のⒶⒷ接続を間違えて特に電流レンジで電圧測定接続Ⓐで測定しますとテスタには過大な電流が流れ、内部の部品やヒューズの焼損をまねき危険です。電圧測定と電流測定の違いをよく理解され正しい接続で測定してください。

使用法

●指示計目盛板(メータスケール)



各部の説明

① 抵抗(Ω)目盛 ……………………………………………………黒色

② 直流電圧、電流(DCV、A)及び
交流電圧(ACV)目盛但し10V以上 ……………………………黒色

③ 直流電圧センタ零メータ(DCV NULL)目盛………………青色

④ 交流電圧2.5V(AC2.5V)専用目盛……………………………赤色

⑤ トランジスタ直流増幅率(h_{FE})目盛 ………………………青色

⑥ 1.5V電池テスト(BATT. 1.5V)専用目盛 ……………赤、青色分け

⑦ Ωレンジ端子間電流(LI)目盛 ……………………………青色

⑧ Ωレンジ端子間電圧(LV)目盛 ……………………………黒色

⑨ デシベル(dB)目盛 ………………………………………………赤色

⑩ 導通表示用　LED

⑪ ミラー …… 視線と指針及びミラーに映った指針とを一致させ誤差の少ない指示値を求めるためのもの。

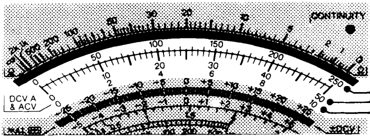
●直流電圧(DCV)の測定

1．使 用 目 的：各種電池の電圧、各種電気機器の電圧、IC回路やトランジスタ回路のバイアス電圧、その他の直流電圧等の測定。

2．使 用 範 囲：DCV 0.1V～0.5V～2.5V～10V～50V～250V～1000V

3．測 定 端 子：＋、－COMを使用。通常赤リードを＋端子、黒リードを－COM端子に挿入するのが原則です。

4．指示計目盛：使用目盛はDCV.A、読み方は第２図の通りです。



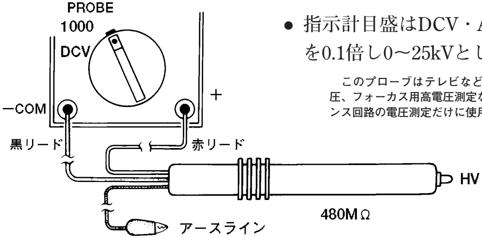
レンジ	倍率	読取範囲
2.5V	0.01倍	(0～2.5V)
250V	直読	(0～250V)
0.5V	0.01倍	(0～0.5V)
50V	直読	(0～50V)
0.1V	0.01倍	(0～0.1V)
10V	直読	(0～10V)
1000V	100倍	(0～1000V)

第２図　DCV目盛及び読み方

5．レンジ切換スイッチつまみはDCV範囲の必要なレンジにセットして測定します。一般に黒マイナス側テスト棒を負電位点(アースライン)に固定し、赤プラス側テスト棒を各試験個所に接続して測定します。しかし抵抗器両端に於ける電圧降下の測定、発振回路の負電圧やトランジスタ回路などでは極性によく注意して測定してください。

6．テレビ用などの高電圧は第３図のように別売HV-10型プローブを接続して測定します。

⚠ **HV-10型は微小電流回路の測定用です。**



● 指示計目盛はDCV・Aで目盛の0〜250を0.1倍し0〜25kVとして読みとる。

このプローブはテレビなどのCRTアノード電圧、フォーカス用高電圧測定など、高インピーダンス回路の電圧測定だけに使用してください。

第 3 図

●±直流電圧(±DCV)の測定

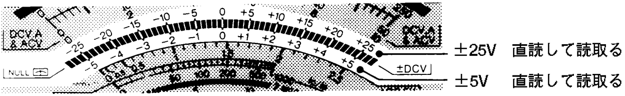
センタ零メータ(ナルメータ)としての使用

1．使 用 目 的：ディジタル回路、オペアンプ回路、TV・FM回路などの＋、−極性判別が要求される回路の直流電圧の測定。

2．使 用 範 囲：DCV(NULL) ±5V〜±25V

3．測 定 端 子：＋、−COMを使用、DCV測定方法と同じ。

4．指示計目盛：使用目盛はDCV(NULL)、読み方は第４図の通りです。



第 4 図　DCV(NULL)目盛及び読み方

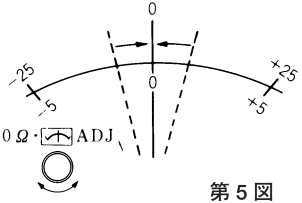
5．レンジ切換スイッチつまみはDCVの±5V或は±25Vにセットします。この２レンジはオートセットポラリティ回路になっていますから、そのレンジにセットしますと指示計指針は自動的に中央付近に移動しセンタ零メータ(ナルメータ)になります。

6．指針が中央０ライン付近まで移動したら、センタ零メータ指針零調整器⑥により正確に目盛の０ラインに合わせてください。

(第５図を参照)

7．以上の操作が終りましたら、センタ零メータ(ナルメータ)として測定してください。

8．測定終了後はレンジ切換スイッチつまみを他のレンジへセットしてください。



第５図

注意　もし0Ω・ ADJつまみをまわしても指針がセンタ０ラインまで到達しない場合は、内蔵電池9V(6F22)を交換してください。

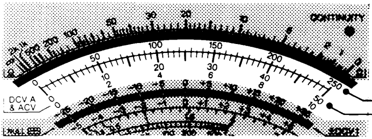
●直流電流(DCmA)の測定

1．使 用 目 的：直流で使用する機器の消費電流、トランジスタ・IC回路の動作電流或はバイアス電流等の測定。

2．使 用 範 囲：DCmA　50μA〜2.5mA〜25mA〜0.25A

3．測 定 端 子：＋、－COM。通常赤リードを＋端子、黒リードを－COM端子に挿入するのが原則です。

4．指示計目盛：使用目盛はDCV.A、読み方は第６図の通りです。



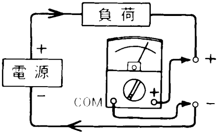
レンジ	倍率	読取範囲
2.5mA	0.01倍	(0〜2.5mA)
25mA	0.1倍	(0〜25mA)
0.25A	0.001倍	(0〜0.25A)
(250mA	直 読	0〜250mA)
50μA	直 読	(0〜50μA)

第６図　DCmA目盛及び読み方

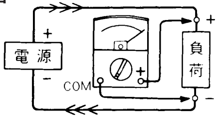
5．レンジ切換スイッチつまみは50μA測定時にはDCV0.1と共用、他はDCmA範囲の必要なレンジにセットして測定してください。

⚠ **警告**　電流測定の場合、必ず負荷を通して直列に接続すること。そして電圧の印加は絶対にさけるようにご注意ください。

第７図



○ 正しい接続



× 誤った接続

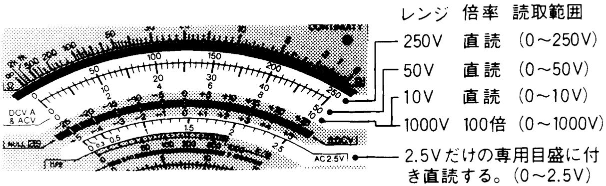
●交流電圧(ACV)の測定

1．使用目的：家庭や工場に来ている電灯線などの電圧(商用ラインAC電圧)、商用ライン電圧使用機器のAC電源回路、電源トランスの各タップ電圧、等の測定。

2．使用範囲：ACV　2.5V～10V～50V～250V～1000V

3．測定端子：＋、－COM。
　テストリードの色別は特にこだわりません。

4．指示計目盛：使用目盛ACV及びAC2.5V、読み方は第８図の通りです。



第８図　ACV目盛及び読み方

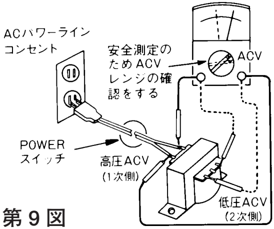
5．レンジ切換スイッチつまみはACV範囲の必要なレンジにセットして測定します。**うっかりDCmAレンジ、Ωレンジにしたままで ACVの測定は絶対にしないでください。**

⚠ 6．200V以上の電圧測定(電力ラインの測定はできません)

(イ) レンジ切換スイッチつまみが正しくAC250Vか1000Vレンジにあり、テストリードが適確に＋、−COM端子に接続されているかを確認する。

(ロ) 被測定電源回路のPOWERスイッチをOFFにしてからテスタを接続する。そしてPOWERスイッチをONにして測定。

(ハ) 測定中は配線やテスタに手を触れぬこと。



第9図

電源トランスの測定例

●低周波出力(dB)の測定

増幅器や伝送回路では、入力対出力比を対数で表わします。これは人間の耳が感覚的に対数比例するためで、単位はデシベル(dB)を用います。

回路の負荷インピーダンスが一定の時は単に電圧(電流)比をdBで表わすのみで電力の比較ができます。

本器のdB目盛は600Ωインピーダンス回路にて1mW電力消費の場合を0dB、電圧に換算すると 0dB＝0.775V という基準に基づいて目盛られています。従って600Ωインピーダンス回路での出力はdB値で直読できます。しかし測定回路インピーダンスが異る時は、測定dB値は単なるAC電圧値とこれに対応するdB目盛で測定したにすぎません。(指示計目盛：dB目盛を使用)

1．使 用 範 囲：−10〜＋10〜＋62dB　5レンジ

2．測定方法はACVと全く同じ方法で行います。

3．本器の目盛はAC2.5Vレンジに対応して目盛られたもので600Ωインピーダンス回路に於ての出力のみその値はdB値で直読できます。(0dB＝1mW＝0.775Vとする)

4．10Vレンジ以上は下表の加算dB値を加えて真値を算出します。

AC電圧レンジ	2.5V	10V	50V	250V	1000V
加算dB値	0	12	26	40	52
最大dB値	＋10dB	＋22dB	＋36dB	＋50dB	＋62dB

（例）10Vレンジで＋7dBの指示値が得られたとすれば、表から
10Vレンジの加算dB値の12を加え、真値は
＋7＋12＝＋19dB　となります。

●OUTPUT端子によるACVの測定（低周波出力の測定）

OUTPUT端子には直列にコンデンサ（0.047MF/400V）が接続されており、この端子はTV或はオーディオその他のDC、AC成分が重畳している回路でDC成分をカットし、AC信号成分のみを測定したい場合に使用されると便利です。

（例）
- 一般的な低周波増幅器の出力電圧測定。
- TVの水平増幅回路での水平信号の検出。
- TVの同期分離、同期増幅回路で入力信号の有・無検出。

測定方法はACVと同じです。但し＋側のテストリードはOUTPUT端子に接続します。

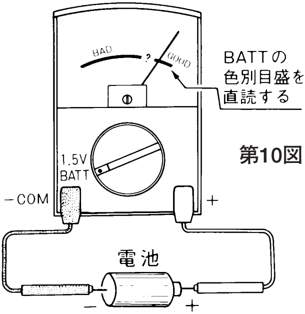
従ってOUTPUT端子と－COM端子を使用することになります。

●電池テスト(1.5V乾電池の実用テスト)

一般にテスタの直流電圧レンジで測定する値はハイインピーダンス型の、電流が少ない無負荷電圧(オープン電圧)値であるため、例えば古くなって内部抵抗が増大し電流容量のない電池でも1.5V付近を指示し電圧値だけの判定では良品ということになってしまいます。

本器のBATT測定レンジは、本当の乾電池電圧をテストするために0.25A消費の負荷抵抗を内蔵し、実用的に良、否のテストができるよう考慮されています。

リード線の接続及び測定方法は第10図のようにしてテストします。



第10図

SUM-1(R20)、SUM-2(R14)、SUM-3(R6)など比較的に容量のある電池の判定。

指示計の指示による判定

- 良品…青色範囲内にあるもの(GOOD)
- 良､不良?…?範囲内にあるもの パワーを要するものはだめ、小型トランジスタラジオ程度はよい。
- 不良…赤色範囲内にあるもの(BAD)

注意

腕時計或は電卓等に使用されている小型の薄型電池測定の場合は、BATT.測定レンジを使用せずに、一般のDCVレンジにて測定し(使用端子は+、−COM)公称電圧値より著しく低いものを不良と判定してください。

正確な電圧値はすぐ下のLI青色目盛を0〜1.5V電圧計として読み取ります。

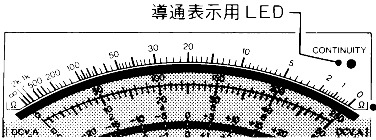
●抵抗(Ω)の測定

1．使 用 目 的：抵抗器の抵抗値、回路の導通·短絡(0Ω)、断線(無限大∞）等の測定。

2．使 用 範 囲：×1～×10～×100～×1k～×10k(0.2Ω～20MΩ)

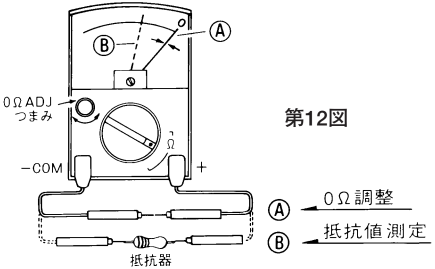
3．測 定 端 子：＋、－COM。

4．指示計目盛：使用目盛はΩ、読み方は第11図の通りです。



第11図　Ω目盛及び読み方

レンジ	倍率	読取範囲
×1	直読	(0～2kΩ)
×10	10倍	(0～20kΩ)
×100	100倍	(0～200kΩ)
×1k	直読,kΩ単位	(0～2MΩ)
×10k	10倍,kΩ単位	(0～20MΩ)



第12図

5．零オーム調整(0ΩADJ)

使用前に必ず行っていただくもので別名フルスケール調整ともいいます。第12図Ⓐの状態のように＋、－COM端子間を短絡して零オーム調整器(0ΩADJ)つまみをまわし、指示計指針をΩ目盛右端の０Ωラインに合わせます。

⚠注意 ヒューズの抵抗：定格500mA/250Vとは異なったヒューズや消弧剤入りヒューズを使用すると、ヒューズの抵抗の影響で×１レンジの０Ω調整ができなくなったり、測定精度が低下します。同仕様、同定格のヒューズをご使用ください。

⚠注意 ×１レンジでは、電池の消費電流が大きいので、１度行なった零オーム調整がズレることがあります。

⚠ 警告 回路中の抵抗測定の際には、必らずそのセットの電源をOFFにし、**電圧を印加せぬようご注意の上測定してください。**

６．LEDによる導通チェック

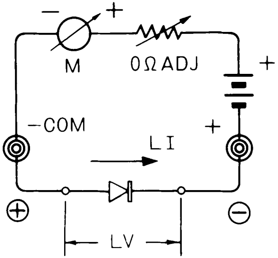
×1レンジで測定した場合、被測定抵抗値が約10Ω以下の時は指示計右上の導通（CONTINUITY）表示用LEDが発光します（抵抗値の大小で明るさは変る）。単なる導通、断線のテストには指針より速く応答しブザーに比べて静かで、目でみれば分りますから、利用されると非常に便利です。

参考

● **抵抗測定時のテスタ端子の極性**

テスタの抵抗測定回路は第13図のようになっており、内蔵電池の＋極がメータの＋端子に接続されているため抵抗レンジで測定した場合－COM端子が＋側になり、＋端子が－側になります。

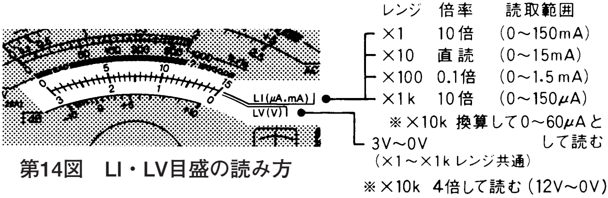
この関係をよく記憶しておきますとトランジスタやダイオードのような有極性抵抗（半導体）の測定や電解コンデンサの漏洩テストなどに有意義です。



第13図

●端子間電流LI及び端子間電圧LVについて

抵抗(Ω)レンジで被測定物を測定中に、－COM端子と＋端子間に流れる電流がLIで、LIが被測定物を流れることにより電圧降下を生じます。その電圧がLVであり目盛板にLI、LV値で示されています。

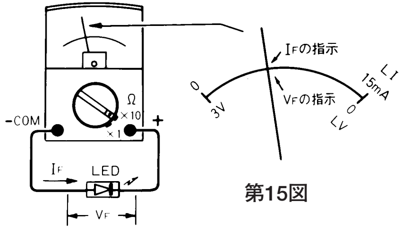


第14図　LI・LV目盛の読み方

LI値は最大値がΩ各レンジに併記してあります。
被測定物によっては流れる電流や印加される電圧によってインピーダンスが変化したり、自己加熱により異常が生じる場合がありますからΩ各レンジ毎にこの関係をよく理解され測定ください。

●LED(発光ダイオード)のテスト(テスタオームレンジの応用)

第15図のように接続してΩレンジの×1と×10とで測定します。LEDが導通すると発光しますが、このときの電流値、即ちI_Fの指示は本器のLI目盛上に、又V_FはLV目盛上に同時に指示されます。

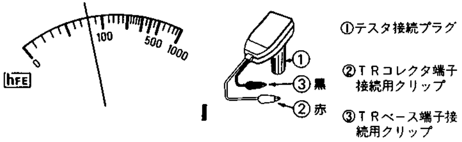


第15図

●トランジスタの測定
（トランジスタチェッカとして）

本器にh_{FE}コネクタ(HFE-6)を接続し使用することによって、トランジスタの直流電流増幅率h_{FE}（I_C/I_B)を0〜1000の範囲で測定できます。

第16図



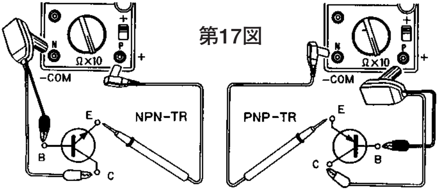
●測定前の準備

本器によるトランジスタ(以下TRと略す)の測定は、抵抗測定レンジを使用しますので、測定前に計器指針のフルスケール調整(0Ω調整)を行います。抵抗測定のときと同じ要領で、×10Ωレンジにセットして、＋と−COM端子を短絡し、0ΩADJにより0Ωラインに指針を合わせてください。

●直流電流増幅率(h_{FE})の測定

1．コネクタの接続

第17図



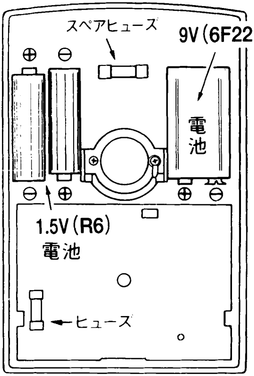
2．次にh_{FE}コネクタを第17図の如く、テストTRの極性に応じNPN-TRの場合はテスタ端子の−COM側に、PNP-TRのときは反対の＋側に挿入します。

3．このコネクタからは、わに口クリップ付のリード線が２本出ていますので黒色側をTRのベース端子に、赤側をコレクタ端子に接続してください。

4．更に本器の測定端子の一方(NPN-TRのときは＋側、PNP-TRのときは−COM側)とテストTRのエミッタ端子とを接続すれば本器の指針は応答し、⑥のh_{FE}青色目盛上に、テストTRのI_C/I_B (h_{FE})値を指示します。

内蔵電池の交換

1．×1Ωレンジで零オーム調整が不能になった場合は、内蔵の1.5V(R6)電池の消耗ですので新品電池2ヶと交換してください。
2．×10kΩレンジのみ零オーム調整が不能になった場合は、内蔵の9V(6F22)電池を新品と交換してください。
3．電池交換の際には、リアケースの4φ×12ネジを取り、ケースをはずし第18図の指示通り極性を間違わぬよう正しく挿入してください。



第18図

ヒューズの交換

1．電流レンジまたはオームレンジにしたまま電圧を印加しますと過大電流により内蔵のヒューズが溶断します。同時に、抵抗器などの回路部品が焼損することがあります。
2．ヒューズが切れますと本器は動作しませんので、スペアヒューズ(φ5×20mm　500mA×250V)と交換してください。

⚠ 警告

● **ヒューズは安全や性能を維持するため、同定格のものをご使用ください。また、ヒューズの代用品を用いたり短絡することは絶対にしてはいけません。**

⚠ お取扱い上の一般的なご注意

1．**振動**：本器は精密機器です。過度な振動や衝撃は、メータ故障の原因になります。避けてください。

2．**環境**：直射日光下、高温(60℃以上)、多湿(85%以上)、結露する場所に長時間、置かないでください。

3．**帯電**：メータカバーは、帯電防止処理がしてあります。
布などで強くこすらないでください。
長年のご使用で帯電した場合は、応急処置として、中性洗剤をカバー表面に塗ると効果があります。

4．**鉄粉**：メータには高性能のマグネットを使用しております。鉄粉の多い環境でご使用になる場合は、故障予防のため、携帯用ケースの併用をお願いします。

5．**保守**：本品のお手入れは、筆や布で、軽く払う程度にとどめ、シンナーやアルコールなどは避けてください。

アフターサービスについて

保証期間について

本品の保証期間は、お買上げ日より３年間です。
ただし、日本国内で購入し日本国内でご使用いただく場合に限り、また、許容差は１年保証、製品付属の電池、ヒューズ、テストリード等は保証対象外とさせていただきます。

有償修理について

1．**修理をご依頼の前に**：ご確認ください。

- 内蔵ヒューズの切れ
- 内蔵電池の消耗
- テストリードの断線

2．**修理期間**：本品の補修性能部品の最低保有期間は、製造打切後6年間です。(修理期間も準じます)

3．**修理費用**：● 修理や輸送費用が製品価格よりかさむ場合もありますので、事前に発売元へご相談ください。

● 輸送にかかる往復の送料は、修理費用と併せてお客様のご負担とさせていただきます。

4．**送 り 先**：下記あてに「修理品在中」としてお送りください。

三和電気計器株式会社・羽村工場サービス課

〒205-0023　東京都羽村市神明台4-7-15

TEL（042）554-0113

5．**補修用ヒューズ**：補修用ヒューズをお求めの場合は、上記サービス課あてに機種名とサイズ、定格を明記し、ヒューズ代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈サイズ〉	〈定格〉	〈しゃ断容量〉	〈単価〉	〈送料〉
φ5×20mm	500mA/250V	300A	￥40(税込￥42)	￥120(10本まで)

お問い合わせ先

三和電気計器(株)

東京本社　：TEL（03）3253-4871　FAX（03）3251-7022

大阪営業所：TEL（06）6631-7361　FAX（06）6644-3249

お客様計測相談室：0120-51-3930

受付時間　9：30〜12：00　13：00〜17：00（土日祭日を除く）

三和電気計器(株) ホームページ：http://www.sanwa-meter.co.jp

sanwa®

保証書

ご氏名

様

ご住所　□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日　　年　　月より 3 年間

型　名	YX-361TR
製造No.	

この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。
本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。
※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4･電波ビル
郵便番号=101-0021･電話=東京(03)3253－4871(代)

保証規定

保証期間中に正常な使用状態のもとで、万一故障が発生した場合には無償で修理いたします。
ただし下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

1. 取扱説明書と異なる不適当な取扱いまたは使用による故障
2. 当社サービスマン以外による不当な修理や改造に起因する故障
3. 火災水害などの天災を始め故障の原因が本計器以外の事由による故障
4. 電池の消耗による不動作
5. お買上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
6. 本保証書は日本国内において有効です。
   This warranty is valid only within Japan.

年　月　日	修理内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

YX-361TR
MULTITESTER

INSTRUCTION MANUAL

Wide Ranging, Personal Type Multitester
Model YX-361TR
(With Automatic Polarity Function)

● Introduction

Thank you very much for purchasing the tester. It is a high class, wide ranging, personal type tester with the adoption of newly-designed, one control 24-channel rotary switch. It incorporates automatic polarity circuit and safety device. In addition, its functions can be increased with the use of a variety of optional accessories.
We hope you will master as many usages of the tester as possible after perusal of this operator manual and will make habitual use of it for a long time.

● Features

1. **Automatic polarity function (can be used as NULL meter)**
   0-centering meter (NULL meter) function required for the measurement of digital circuits, operational amplifier circuits, and TV-FM detecting circuits can be set automatically by operating the one control switch. With this function, it is easy to judge positive and negative polarities during measurement.

2. **Widened measuring ranges with the adoption of the 24-channel rotary switch**
   One control, 24-channel, rotary switch is newly adopted. In addition to general measurements, it provides 33 measuring ranges in all including extra functions.

3. **Performs continuity check with a light**
Continuity can be judged visually in an instant because an LED is built-in in the meter.

4. **Provides BATT test range**
To perform practical battery test, a load equal to that of battery being used is built-in in the tester. The quality of battery can be judged with an exclusive color-coded GOOD-?-BAD scale.

5. **Equipped with OUTPUT (series capacitor terminal)**
The tester can be applied to the measurement of TV, audio, and other electronic circuits, for it detects AC signal element alone in AC/DC coupled circuit.

6. **Safety-emphasis measuring terminals and test leads are adopted**
The measuring terminals and test leads are specially designed for operator safety. The test lead plugs are guarded with insulating material. So the metal part is not exposed to avoid a possible electric shock.

7. **Double protection device**
Safety-emphasis circuitry design with the combined use of a high performance fuse and protection diode.

8. **Newly-designed, unique appearance**
The housings are designed to be easier-to-carry and easier-to-use with the adoption of a wide, easy-to-see indicator and large, easy-to-operate knob in the front panel.

SAFETY INFORMATION

Following description is intended to protect operators from such injury as burn and electric shock. Be sure always to observe it at the time of using this instrument.

⚠WARNING

Do not use the tester for the measurement of electric circuits of a large capacity. The fuse contained in the tester is rated as 250V (breaking capacity 100A). Avoid measuring such circuits as there may be some problem that jeopardizes safety measurement due to a possible error in setting range.

⚠WARNING

Be sure to use a fuse of the specified rating and type (500mA/250V, ϕ5mm, 20mm long). Never use a substitute or short the circuit.

⚠WARNING

Never operate the tester with wet hands, at places with high humidity or much moisture. You may get electric shock.

⚠WARNING

Do not touch the test pins during measurement.

⚠WARNING

There is a danger of electric shock. Exercise special care when measuring voltage above 60VDC or 25Vrms AC.

⚠WARNING

The repair and redesign works call for our service man.

⚠WARNING

Do not make a measurement with the rear case or the meter cover removed.

⚠WARNING

Each time you make a measurement, be sure to check ranges. Measurement with erroneous range setting or beyond the measuring range is hazardous.

⚠ WARNING

Make sure that the coating of the cord of the test lead is not damaged or conductor is not exposed. If they are damaged or exposed, do not use the tester.

⚠ WARNING

Take care not to cause an overloaded state when measuring voltage or current containing pulsating currents of pulses.

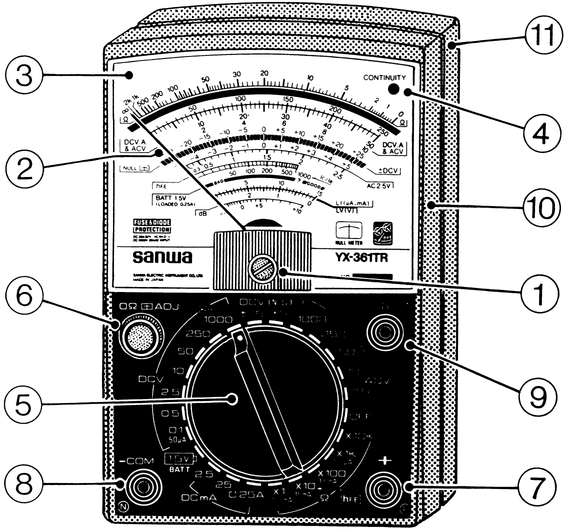
⚠ CAUTION

Make sure that the case is not damaged by dropping. If it is damaged or displaced, do not use the tester.

⚠ CAUTION

It is highly recommended that the tester be calibrated and inspected at least every 6 months or a year to maintain the accuracy and ensure safety.

● **Frontal panel and the name of each part**



① Indicator zero corrector
② Indicator pointer
③ Indicator scale
④ Continuity indicating LED (CONTINUITY)
⑤ Range selector switch knob
⑥ 0Ω adjusting knob/0-centering meter (NULL meter) adjusting knob
⑦ Measuring terminal +
⑧ Measuring terminal −COM
⑨ Series capacitor terminal (OUTPUT) 0.047MF/400V
⑩ Panel
⑪ Rear case

● General cautions prior to using the tester

1. **Check whether the indicator pointer points exactly to the zero line.**
   If the indicator pointer fails to point to the zero line, the leftmost scale line, turn the indicator zero corrector ① so that the indicator pointer may point right to the zero line.

2. **Check NULL meter range.**
   An automatic polarity system is adopted in ±DCV (±5V, ±25V) range. If the range selector switch knob is set to the range, the indicator pointer will automatically point to around the center of the scale. If measurement is not performed or the tester is put away, it is advisable to set the knob to other ranges.

3. **Confirm the measuring range well and select a most appropriate range.**
   Select the range selector switch position that is most suitable for measured object before measurement is performed. When measuring an unknown value, start with the highest range. After the first reading, reset the switch to lower ranges until an appropriate range nearest to measured object value is selected. Take enough care especially when measuring AC power voltage (AC 100V or more).

4. **Plug the test lead pins into the terminal jacks fully and firmly.**
   Safety device is adopted in the attached test leads. Be sure to plug the test lead pins into the terminal jacks fully and firmly.

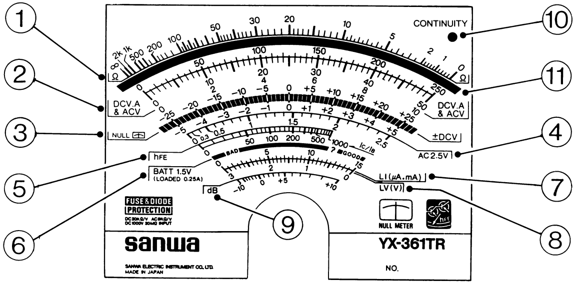
5. **Check the internal fuse.**
   If the internal fuse has been blown due to misuse, the tester fails to function. Refer to page 23 for the ratings of fuse and fuse replacement.

6. **Exercise caution when the tester is put away.**
   Avoid storing the tester for a long time in the place where much shock and vibration are given, in the direct rays of the sun, or in a high temperature and humidity.

7. **Avoid wiping the indicator cover surface with dry cloth.**
   The cover surface is coated with anti-static solvent. If anti-static effect becomes weakened after a long use of the tester, wipe the cover surface with cloth moistened with soap water containing anti-static solvent as a stop-gap measure.

How to Use the Tester

- **Meter scale plate**



Explanations about scales

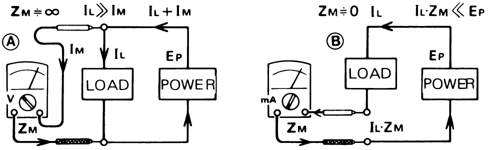
① Resistance (Ω) scale . . . . Black color
② DCV, A scale and ACV scale
(10V or more) . . . . Black color
③ 0-centering (NULL) ±DCV scale . . . . Blue color
④ ACV 2.5V (AC 2.5V) exclusive scale . Red color
⑤ Transistor DC amplification factor
(h_{FE}) scale . . . . Blue color
⑥ 1.5V battery test (BATT 1.5V)
exclusive scale . . . . Red/Blue color-coded
⑦ Ω range terminal to terminal current
(LI) scale . . . . Blue color
⑧ Ω range terminal to terminal voltage
(LV) scale . . . . Black color
⑨ Decibel (dB) scale . . . . Red color
⑩ Continuity indicating LED
⑪ Mirror: To obtain most accurate readings, the mirror is devised to make operator eyes, the indicator pointer, and the indicator pointer reflexed to the mirror put together in line.

• What should be understood before measurement

Difference between voltage and current measurements

Fig. 1 Ⓐ is a standard measuring way of voltage while Fig. 1 Ⓑ a standard measuring way of current. Voltage measurement is to detect the potential difference between two points, so the voltage range must be connected in parallel with measured circuit.

On the other hand, current measurement is to check current that is supplied by power and consumed by load, so the current range must be connected in series with measured circuit, in other words, between power source and load.



Ⓐ Measuring voltage

Ⓑ Measuring current

IM ...... Meter current
IL ...... Load current
EP ...... Power voltage
ZM ...... Input impedance of the tester

Fig. 1

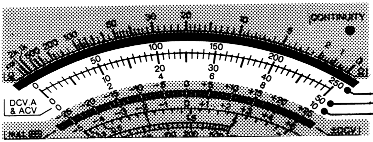
Generally speaking, the input impedance of the voltmeter is desired to be large, for only small current of the meter will do for measurement. On the contrary, the input impedance of the ammeter is desired to be small, for only small power loss by IL x ZM will do for measurement.

For this very reason, errors in Ⓐ and Ⓑ connections are very dangerous. Especially, if measurement is performed in current range with the connection of voltage measurement Ⓐ, excess current flows across the tester and damages internal parts and fuse by combustion.

The operator is, therefore, requested to fully understand the difference between voltage and current measurements and perform measurement with a correct connection.

● Measuring DCV

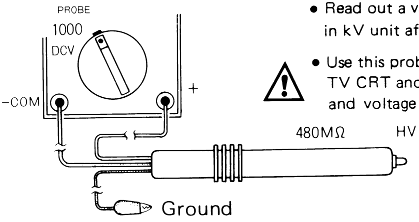
1. Used ranges:
   DCV 0.1V ~ 0.5V ~ 2.5V ~ 10V ~ 50V ~ 250V ~ 1000V
2. Measuring terminals:
   + and −COM; as a rule, plug the red test lead into + terminal and the black test lead into −COM terminal.
3. Indicator scale: DCV, A scale is used.
   Refer to Fig. 2 for readings.



Range	Multiplying factor	Reading range
2.5V	by 0.01	(0~2.5V)
250V	Direct reading	(0~250V)
0.5V	by 0.01	(0~0.5V)
50V	Direct reading	(0~50V)
0.1V	by 0.01	(0~0.1V)
10V	Direct reading	(0~10V)
1000V	by 100	(0~1000V)

Fig. 2 How to read out DCV scale

4. Set the range selector switch knob to a necessary range in DCV ranges for measurement. Generally, fix the black negative test lead pin to the negative potential point (earth line), connect the red positive test lead pin to each test point, and perform measurement. Take note of the polarities well when measuring voltage drop in the both ends of resistor, minus voltage of oscillation circuit, and transistor circuit.
5. For measurement of high voltage of TV, connect optional HV probe to the tester as shown in Fig. 3.



- Read out a value on 0 ~ 250 of DCV·A scale in kV unit after multiplying it by 0.1.
- ⚠ Use this probe only for the measurement of TV CRT anode voltage, high voltage for focus, and voltage of a high impedance circuit.

Fig. 3

● Measuring DCV (NULL)

As 0-centering meter (NULL meter)

1. Used ragnes: DCV ±5V ~ ±25V
2. Measuring terminals: + and −COM
   Same as in DCV measurement
3. Indicator scale: DCV (NULL) scale is used.
   Refer to Fig. 4 for readings.

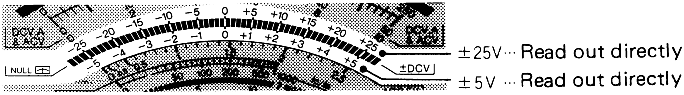


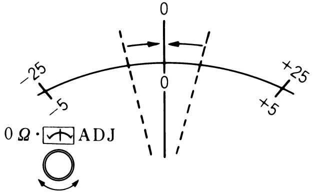
Fig. 4 DCV (NULL) scale and way of readings

4. Set the range selector switch knob to either ±5V or ±25V in DCV ranges. The two ranges are of automatic polarity circuit. So, if the knob is set to one of the ranges, the indicator pointer will automatically move to around the center and becomes a 0-centering meter (NULL meter).
5. When the indicator pointer moves to around the center 0 line, align the pointer exactly to the zero line with 0-centering meter (NULL meter) adjusting knob ⑥. (See Fig. 5)
6. The tester performs ± DCV measurement as 0-centering meter (NULL meter).
7. Set the range selector switch knob to other range positions after finishing measurement.

Caution

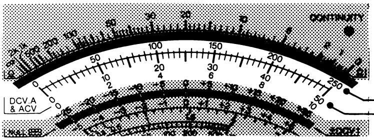
If the indicator pointer fails to reach the center 0 line even after 0Ω· ADJ knob is turned, replace the internal 9V battery with a new one.

Fig. 5



● Measuring DCmA

1. Used ranges:
   DCmA 50μA ~ 2.5mA ~ 25mA ~ 0.25A
2. Measuring terminals:
   + and -COM; as a rule, plug the red test lead into + terminal and the black test lead into –COM terminal.
3. Indicator scale:
   DCV, A scale is used. Refer to Fig. 6 for readings.



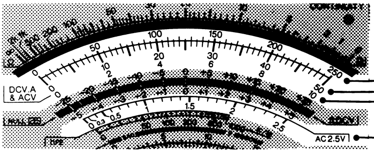
Range	Multiplying factor	Reading range
2.5mA	by 0.01	(0~2.5mA)
25mA	by 0.1	(0~25mA)
0.25A	by 0.001	(0~0.25A)
(250mA	Direct reading	0~250mA)
50μA	Direct reading	(0~50μA)

Fig.6 DCmA scale and way of readings

4. Set the range selector switch knob to DCV 0.1 range position, common to 50μA range, for measuring 50μA. Set the knob to a necessary position in DCmA ranges for measuring other amperes.
5. Connect the tester range in series with measured circuit through load as Fig. 1 Ⓑ. Be sure not to apply any voltage to DCmA ranges.

● Measuring ACV

1. Used ranges: ACV 2.5 ~ 10V ~ 50V ~ 250V ~ 1000V
2. Measuring terminals:
   + and -COM; the operator may disregard color discrimination of the test leads.
3. Indicator scales:
   ACV and AC 2.5V scales are used. Refer to Fig. 7 for readings.



Range	Multiplying factor	Reading range
250V	Direct reading	(0~250V)
50V	Direct reading	(0~50V)
10V	Direct reading	(0~10V)
1000V	by 100	(0~1000V)

AC2.5V: This scale is exclusive only for 2.5V, so read out indicated values directly.

Fig. 7 ACV scale and way of readings

4. Set the range selector switch knob to a necessary range position in ACV ranges and start measurement. Abide by "**General cautions prior to using the tester No. 3**" especially when measuring ACV.
5. Exert caution when measuring a high voltage of 200V or more.
   a) Check if the range selector switch knob is set to AC 250V or 1000V range and the test leads are properly connected to + and -COM terminals.
   b) Connect the tester with measured power circuit after turning off POWER switch of the circuit.
   c) Do not touch wirings or the tester during measurement. When measurement is finished, turn off POWER switch and detach the tester from the circuit.

● Measuring low frequency output (dB)

A ratio of input to output in amplifier and transmission

circuits is shown in logarithm because the human ears are proportioned to logarithm sensorially. Decibel (dB) is used as a unit. When the load impedance of circuit is fixed, power can be compared by only expressing voltage (current) ratio in dB.
The dB scale of this tester is graduated in a way that the value is 0 dB when 1mW is consumed in 600Ω impedance circuit and when it is converted into voltage 0 dB is equal to 0.775V. So, output in 600Ω impedance circuit can be read directly in dB value. However, when the impedance of measured circuit varies, measured dB value is nothing but an AC voltage value measured in dB scale that corresponds with ACV scale.

1. Used ranges: −10 ~ +10 ~ +62 dB, 5 ranges
2. The method of measurement is quite same as that for ACV measurement.
3. The scale is graduated, corresponding to AC 2.5V range, and only output in 600Ω impedance circuit can be read directly in dB unit (0 dB = 1mW = 0.775V). For ranges over 10V, calculate true values after adding ADD dB values to indicated values.

ACV range	2.5V	10V	50V	250V	1000V
ADD dB value	0	12	26	40	52

(Example)

When +7 dB is obtained in 10V range as an indicated value, add 12 (ADD dB value in 10V range) to it, and the true value will be calculated as +7 + 12 = +19 dB.

● Measuring ACV with OUTPUT terminal (Measuring low frequency output)

A capacitor is connected in series with OUTPUT terminal with capacitor 0.047MF/400V. It is very convenient to use this terminal when the operator needs to measure AC element alone in TV or audio circuit where DC and AC eleents are mixed. DC element is blocked by the capacitor.
For examples,

- Measuring output voltage of general, low frequency amplifiers
- Detecting horizontal signal in TV horizontal amplification circuit
- Checking whether or not input signal is present in TV synchronizing separation and synchronizing amplification circuits

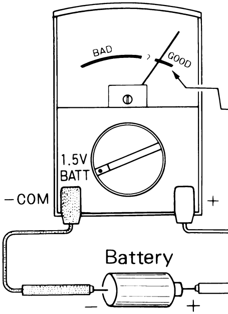
The method of measurement is same as for ACV except connecting the positive test lead to OUTPUT terminal. Therefore, in this measurement, OUTPUT and –COM terminals are used.

● Testing batteries (Practical test of 1.5V dry battery)

The value measured in DC voltage range of a tester is a value of no-load voltage (open voltage) with a high impedance and small current. So, even an aged battery with increased internal resistance and no current capacity may indicate 1.5V or the like. This means that the battery is considered to be good only by judging its voltage.
To test true voltage of dry battery, BATT. test range of this tester includes load resistance of about 0.25A that corresponds with the current consumed by common appliance.

The tester is, therefore, considered to perform practical test of batteries and to judge their quality. Connection of leads and the method of measurement are as shown in Fig. 8. Judgements are made by the indication of the indicator pointer as follows:

Fig. 8



Take readings in red/blue color-coded scale.

BATT. test range should be used for batteries with a large capacity such as R20 (SUM-1), R14 (SUM-2), and R6 (SUM-3).

- Good battery . . .The pointer stays within the blue
  (GOOD) range.
- Good or bad?. . .The pointer stays within the ? range.
  (?) The battery may be used for a small transistor radio, but not for equipment that needs power.
- Bad . . . . .The pointer stays within the red range.
  (BAD)

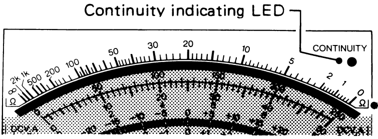
For accurate voltage value, take readings by regarding LI blue scale as a voltmeter of 0 ~ 1.5V

Caution

For the measurement of small, thin-type batteries used for wrist watches and small computers, do not use BATT. test range. Instead, use DC 2.5V range to measure such batteries with + and −COM terminals, and if measured voltage value is fairly lower than nominal voltage value, consider the batteries to be bad and useless.

● Measuring resistance (Ω)

1. Used ranges:
   X1 ~ X10 ~ X100 ~ X1k ~ X10k (0.2Ω ~ 20MΩ)
2. Measuring terminals:
   + and −COM
3. Indicator scale:
   Ω scale is used. Refer to Fig. 9 for readings.



Multiplying factor		Reading range
×1	Direct reading	(0~2kΩ)
×10	by 10	(0~20kΩ)
×100	by 100	(0~200kΩ
×1k	Direct reading in kΩ unit	(0~2MΩ)
×10k	by 10 in kΩ unit	(0~20MΩ)

Fig. 9 Ω scale and way of readings

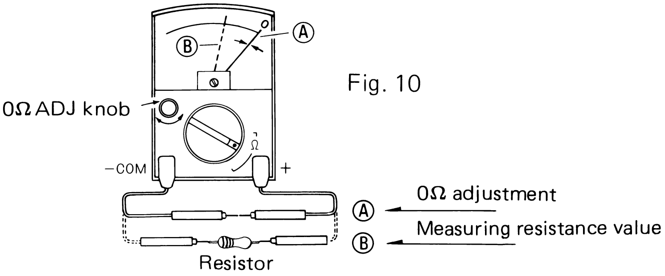


Fig. 10

4. 0Ω adjustment (0Ω ADJ)
   0Ω adjustment, in other words, fullscale adjustment must be done prior to using the tester. Short + and -COM terminals together as shown in Fig. 10 Ⓐ, turn the zero ohm adjuster (0Ω ADJ) knob, and align the indicator pointer to the rightmost 0Ω line of the Ω scale. After this adjustment is finished, proceed to measurement. If this adjustment is done whenever the range is switched, more accurate indicated value can be obtained.
5. Be sure to turn off POWER switch of measured object before measuring resistance in its circuit. Be careful not to apply any voltage to X1 or X10 range.
6. Checking continuity with an LED
   Continuity (CONTINUITY) indicating LED right above on the indicator lights when measured resistance value is about 10Ω or less in X1 range. (Brilliance of LED varies according to resistance value.) It is very convenient to use LED because the operator can judge continuity visually, faster than with the pointer, and more quiety than with buzzer.

⚠ Caution

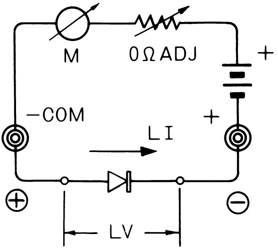
- The polarity of + and − turns revers to that of the test leads when measurement is done in Ω range.
- Be sure to use the same rated fuse. In case a fuse other than the same rated one (see "SPECIFICATIONS") is used, error in indication occurs and/or circuit protection is made unble.
- If the pointer fails to swing up to 0Ω even when the 0Ω adjuster is turned clokwise fully, replace the internal battery with a fresh one.

Reference

- **The polarities of the tester terminals during measurement of resistance.**

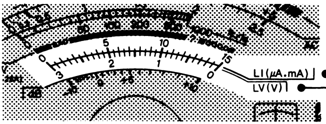
The resistance measuring circuit of the tester is composed as in Fig.11. The positive polarity of the internal battery is connected to + terminal of the tester, so when measurement is done in resistance ranges -COM terminal becomes positive and + terminal negative. Bear this relation in your mind, and it will be useful to measure such polarized resistors (semi-conductors) as transistors and diodes or to test the leakage of electrolytic capacitors.

Fig. 11



• About current across the terminals (LI) and voltage across the terminals (LV)

Current flowing across + and -COM terminals while an object is being measured in resistance (Ω) range is called LI. When LI flows across the measured object, voltage drop originates. This voltage is called LV, and LI and LV values are shown on the scale plate.



Range	Multiplying factor	Reading range
×1	by 10	(0~150mA)
×10	Direct reading	(0~15mA)
×100	by 0.1	(0~1.5mA)
×1k	by 10	(0~150μA)

3V ~ 0V common to each range

Fig. 12 LI and LV scale

The maximum LI values are shown in each Ω range. The impedance of measured object may vary according to flowing current or applied voltage, depending on measured object or something unusual may originate due to self-heating of measured object. The operator is, therefore, requested to perform measurement in each Ω range after fully understanding the relation.

- **Testing LED (Application of tester Ω range)**

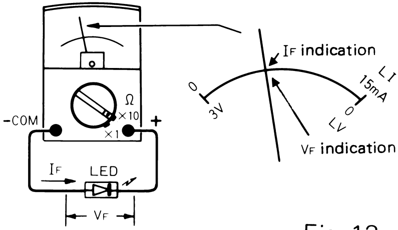


Fig. 13

Connect LED as shown in Fig. 13 and perform measurement in X1Ω or X10Ω range. LED lights if its continuity is normal and the current value then, namely I_F is indicated on LI scale and V_F on LV scale at the same time.

MEASUREMENT OF TRANSISTORS (USE AS TRANSISTOR CHECKER)

With the attachment of the hFE connector (hFE-6), this unit can measure the DC current amplification factor hFE (IC/IB) of transistors in the 0 to 1000 range.

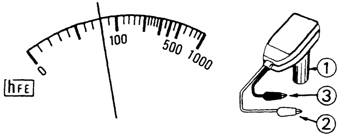


Fig. 14

① 4mmø tester connector pin
② Transistor collector terminal connecting clip
③ Transistor base terminal connecting clip

- **Preparations before Measurement**

  To measure transistors, this unit uses the resistance measuring range. Therefore, make full scale adjustment (OΩ adjustment) of the indicator needle before doing the measurement. Just as before measuring resistance, turn the range to x10Ω, short-circuit the + and –COM terminals and align the needle to 0Ω line with 0Ω ADJ.

- **Measurement of hFE (DC Current Amplification Factor)**

1. Connection of Connectors

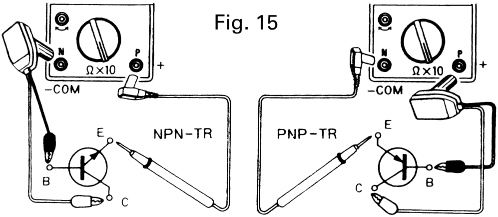


Fig. 15

2. Then depending on the polarity of the transistor to be tested, insert the hFE connector into the –COM terminal of the unit if it is NPN transistor and into the + terminal if it is PNP transistor.
3. This connector has two lead lines each with an alligator clip at the end. Connect the black clip to the base terminal of the transistor and the red clip to the collector terminal.
4. Then connect the other measuring terminal (+ terminal if the transistor is NPN and –COM if PNP) to the emiter terminal of the transistor to be tested. With this connecttion, the tester needle responds, indicating the I_C/I_B (h_{FE}) value on blue hFE scale ⑥.

Battery replacement

1. If 0Ω adjustment is impossible in X1Ω range, the two internal 1.5V (R6) batteries have worn out. Replace them with fresh ones.
2. If 0Ω adjustment is impossible only in X10kΩ range, replace the internal 9V (6F22) battery with a new one.
3. To replace the batteries, open the rear case after removal of the screw (4mm dia x 12mm) and insert them into the battery compartment correctly, taking note of their polarities.

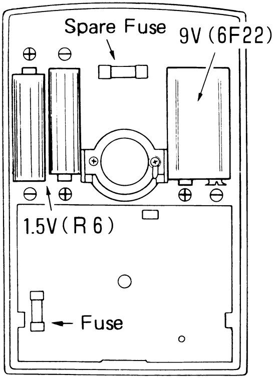


Fig. 16

Fuse replacement

1. The internal fuse is blown if power voltage is inadvertently applied to the tester with the range selector knob left set to current ranges, especially to 0.25A range, or to ×1Ω range.
2. When the fuse is blown, the tester fails to work. Replace it with the spare fuse (5mm dia × 20mm, 500mA/250V). Refer to Fig. 16 for its position.

● AFTER-SALE SERVICE

1 Warranty and Provision

Sanwa offers comprehensive warranty services to its end-users and to its product resellers. Under Sanwa's general warranty policy, each instrument is warranted to be free from defects in workmanship or material under normal use for the period of one (1) year from the date of purchase.

This warranty policy is valid within the country of purchase only, and applied only to the product purchased from Sanwa authorized agent or distributor.

Sanwa reserves the right to inspect all warranty claims to determine the extent to which the warranty policy shall apply.

This warranty shall not apply to fuses, disposables batteries, or any product or parts, which have been subject to one of the following causes:

1. A failure due to improper handling or use that deviates from the instruction manual.
2. A failure due to inadequate repair or modification by people other than Sanwa service personnel.
3. A failure due to causes not attributable to this product such as fire, flood and other natural disaster.
4. Non-operation due to a discharged battery.
5. A failure or damage due to transportation, relocation or dropping after the purchase.

2 Repair

Customers are asked to provide the following information when requesting services:

1. Customer name, address, and contact information
2. Description of problem
3. Description of product configuration
4. Model Number
5. Product Serial Number
6. Proof of Date-of-Purchase
7. Where you purchased the product

1) Prior to requesting repair, please check the following:
Capacity of the built-in battery, polarity of installation and discontinuity of the test leads.

2) Repair during the warranty period:
The failed meter will be repaired in accordance with the conditions stipulated in 1 Warranty and Provision.

3) Repair after the warranty period has expired:
In some cases, repair and transportation cost may become higher than the price of the product. Please contact Sanwa authorized agent / service provider in advance.
The minimum retention period of service functional parts is 6 years after the discontinuation of manufacture. This retention period is the repair warranty period. Please note, however, if such functional parts become unavailable for reasons of discontinuation of manufacture, etc., the retention period may become shorter accordingly.

4) Precautions when sending the product to be repaired:
To ensure the safety of the product during transportation, place the product in a box that is larger than the product 5 times or more in volume and fill cushion materials fully and then clearly mark "Repair Product Enclosed" on the box surface. The cost of sending and returning the product shall be borne by the customer.

3 SANWA web site

http://www.sanwa-meter.co.jp
E-mail: exp_sales@sanwa-meter.co.jp

● Specifications

Accuracy assurance Temperature/Humidity range
: 23 ± 2˚C 75%RH max. No condensation

Operating temperature and humidity
: 5~31˚C, 80%RH max.
31<~40˚C, 80~50%RH(decreasing linearly)

Storage temperature/Humidity range
: –10~50˚C 70%RH max. No condensation

Size • weight : 150 x 100 x 37 mm About 290 g

Accessories : One pair of test leads (TL-61), one copy of instruction manual, and one spare fuse (5mm dia x 20mm, 500mA/250V) built-in.

Optional accessories : HV probe (HV-10), and carrying case (C-YS).
HFE-6

Measurement	Measuring range	Accuracy	Remarks
DCV	0–0.1V–0.5V–2.5V–10V–50V –250V–1000V– (25kV) (25kV with optional HV probe)	± 2.5% fs (1000V or less)	Input impedance 20kΩ/V
DCV NULL meter	0– ± 5v 0– ± 25v	± 5% fs	0–centering meter type Input impedance 40kΩ/V
DCmA	0–50μA–2.5mA–25mA–0.25mA (50μA at the DC 0.1V position)	± 2.5% fs	Terminal voltage drop 250mV
ACV	0–2.5V–10V–50V–250V–1000V 2.5V range : 40Hz~100kHz ±3% * 10V range : 40Hz~100kHz ±3% 50V range : 40Hz~20kHz ±3% 250V range : 40Hz~3kHz ±3% 1000V range : 40Hz~1kHz ±3%	± 3% fs ± 4% fs (10V or less)	Input impedance 9kΩ/V
AF output (dB)	–10dB~+10dB (AC250V) ~+62dB 0dB = 0.775V (1mW through 600Ω impedance circuit)	Same as in ACV	Same as in ACV
Ω (with continuity indicating LED)	X1 : 0 ~ 0.2Ω ~ 2kΩ Center 20Ω X10 : 0 ~ 2Ω ~ 20kΩ Center 200Ω X100 : 0 ~ 20Ω ~ 200kΩ Center 2Ω X1k : 0 ~ 200Ω ~ 2MΩ Center 20kΩ X10k : 0 ~ 2kΩ ~ 20MΩ Center 200kΩ Continuity indicating LED: in X1 range (Light is emitted at 10Ω or less)	± 3% of arc	Internal batteries R6 (1.5V) X2 6F22 (9V) X1
Battery test (BATT)	0–1.5V GOOD–?–BAD color-coded scale	± 5% fs	Load current 0.25A
Terminal-to-terminal current (LI)	0–150μA . . . . . . X1k range 0–1.5mA . . . . . . X100 range 0–15mA . . . . . . X10 range 0–150mA . . . . . . X1 range	± 5% of arc	Current flowing across terminals while object is measured.
Terminal-to-terminal voltage (LV)	Common to each Ω range 3V~0V (Reverse of LI scale)	± 5% of arc	Voltage applied across terminals while Ω is measured.
DC amplificationfactor h_{FE}	Transistor h_{FE} : 0~1000 (in X 10Ω range)	± 3% of arc	With the use of optional probe

* Frequency characteristics

sanwa®
三和電気計器株式会社
本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253−4871(代)
大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2−7−2
郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631−7361(代)
SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.
Dempa Bldg, Sotokanda2-Chome Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

VEGETABLE OIL INK 植物油インキを使用しています。

15-1012 2040 2040